

Impacto de eventos de cizalladura severa en el aeropuerto de Gran Canaria

David SUÁREZ MOLINA¹(dsuarezm@aemet.es), Javier FERNÁNDEZ VILLARES¹(jfernandezv@aemet.es), Sergio FERNÁNDEZ GONZÁLEZ² (sfernandezv@aemet.es)

1 Agencia Estatal de Meteorología / Delegación Territorial de Canarias; 2 Agencia Estatal de Meteorología / Departamento de Producción

Introducción

La cizalladura en niveles bajos es uno de los peligros más críticos de la aviación [1]. Detectarla de forma precisa, así como ser capaces de alertar a los usuarios, debe ser el objetivo principal para garantizar la seguridad en vuelo [2]. El fenómeno de cizalladura puede presentarse en cualquier nivel de la atmósfera, pero esta tiene un especial interés por debajo de 2000 o 3000 pies AGL (sobre el nivel del terreno), donde puede afectar a las maniobras de aproximación y aterrizaje.

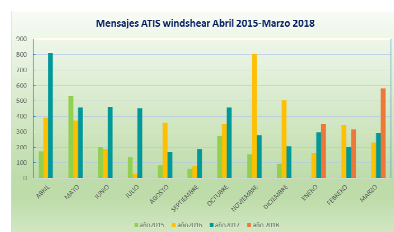


Fig.1: Notificaciones wind shear en GCLP

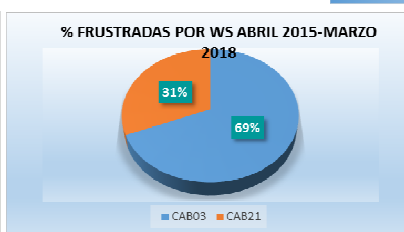


Fig.2: Frustradas por cabecera

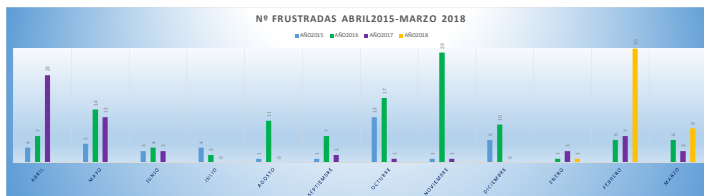


Fig.3: Nº de frustradas/año

Se han analizado más de 15000 notificaciones ATIS (*Automatic Terminal Information Service*) correspondientes a cizalladura en niveles bajos en el aeropuerto de Gran Canaria (GCLP), durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2015 al 31 de mayo de 2018. Los datos señalan a que la cizalladura es principalmente inducida por el terreno. Cabe remarcar que las direcciones de viento comprendidas entre 340-030 grados constituyen el 83.2% de los casos de cizalladura registrados en GCLP. Las frecuencias por intensidad de viento de estas direcciones predominantes y, en general, los eventos de cizalladura aumentan con la intensidad del flujo.

Análisis de dos eventos de cizalladura severa

A pesar de su menor incidencia, los eventos más desfavorables de cizalladura ocurren precisamente en situaciones donde el flujo es del SW y W, con capas de inversión elevadas (e incluso inexistentes) que permiten al flujo sobrepasar los obstáculos orográficos y acentuar esa cizalladura inducida por el propio terreno.

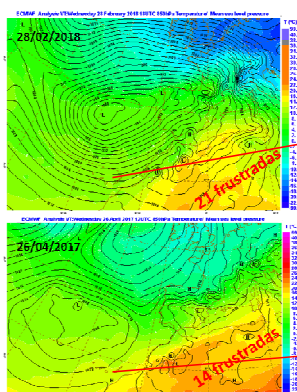


Fig.4: Análisis en superficie del ECMWF

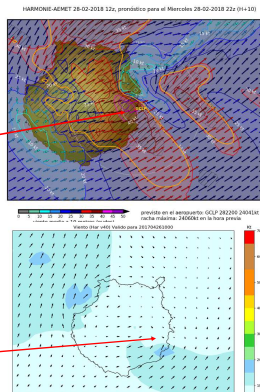


Fig.5: Viento a 10 m Harmonie-Arome

Productos experimentales de cizalladura

Se han creado productos experimentales específicos a partir del modelo Harmonie-Arome para la predicción de cizalladura en GCLP (figuras 6, 7 y 8). En ambos episodios, la cabecera operativa fue la 21 y los productos experimentales mostraban una alta probabilidad de viento de cola en aproximación y/o en pista, coincidiendo con un alto número de operaciones frustradas.

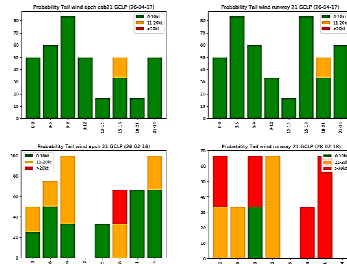


Fig.6: Probabilidad de viento de cola

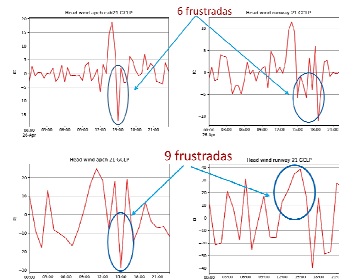


Fig.7: Serie temporal de viento de cara (head wind +) y viento de cola (head wind -)

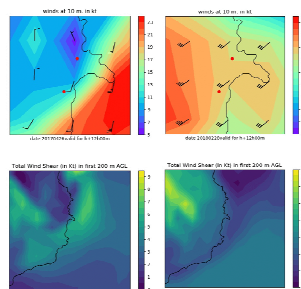


Fig.8: Intensidad y dirección del viento (arriba); cizalladura en los primeros 200 m (abajo)

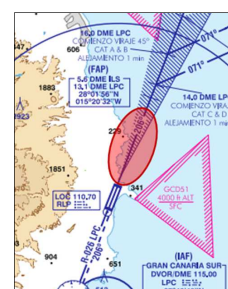


Fig.9: Zona donde se produjo la máxima cizalladura sobre la carta de aproximación del aeropuerto

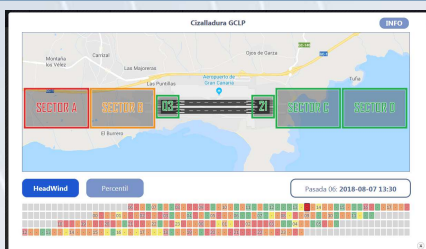


Fig.10: Pantallazo del sistema experimental de detección de cizalladura. Esta información se puede consultar en:

<http://canarias.aemet.es/index.php/salida-modelos/cizalladura>

Impacto

Durante los dos episodios analizados (26 de abril de 2017 y 28 de febrero de 2018) se produjeron un total de 35 aterrizajes frustrados (14 + 21, respectivamente), con desvíos a aeropuertos alternativos y numerosas incomodidades para pasajeros y personal a bordo. A nivel operacional y de seguridad aérea, el principal problema fueron los vientos cruzados en aproximación, con cambios repentinos del viento de cola a morro e intensidades relativas superiores a los 60kt en el tramo entre Tufía (figura 9) y la propia cabecera 21 de GCLP. El impacto entre las aeronaves fue generalizado, viéndose afectados tanto turbohélices como reactores.

Desde el punto de vista del impacto económico para las aerolíneas, con pérdidas que no se ciñeron únicamente a frustradas puntuales (tipificadas como aquellas en las que la aeronave logra aterrizar minutos después y un coste asociado al extra de combustible), sino que obligaron a desviar parte del tráfico aéreo entrante e incluyeron compensaciones al pasaje por pernoctaciones/pérdidas de conexiones, nuevos repostajes, costes de *handling* o recambios en la tripulación de servicio por cese de actividad, entre otros.

Conclusiones y trabajo futuro

Este trabajo pone de manifiesto el impacto que produce la cizalladura en niveles bajos a las operaciones aeroportuarias de despegue y aterrizaje. Para la caracterización de la cizalladura en el aeropuerto de GCLP se han analizado más de 15000 aeronotificaciones de cizalladura y queda constatado que, en gran medida, este fenómeno es inducido por la compleja orografía de la isla de Gran Canaria.

Desde el pasado mes de agosto se ha implantado un sistema experimental de detección de cizalladura (figura 10). El sistema está compuesto por dos subsistemas, basados ambos en metodologías diferentes. El primero de ellos está basado en la emisión de *auto-warnings* cuando se produce un cambio sustancial del viento de cara (*head wind*) en la senda de planeo en la aproximación final. El segundo subsistema emitirá un *auto-warning* cuando se supere un umbral (basado en percentiles 90,95 y 99 de las series analizadas) de cizalladura total en la senda de planeo en la aproximación final. Se está trabajando en la verificación, calibración y análisis del sistema, y el objetivo es poder extenderlo al aeropuerto de Tenerife Sur en un breve plazo de tiempo.

Referencias:

- [1] Mazon J, Rojas JJ, Lozano M, Pino D, Prats X, Miglietta MM (2018) Influence of meteorological phenomena on worldwide aircraft accidents, 1967-2010. *Meteorol Appl* 25(2): 236-245.
- [2] Kessler E (1990) Low-level windshear alert systems and doppler radar in aircraft terminal operations. *J Aircr* 27(5):423-428.